

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengembangan Media Pembelajaran

Arti pengembangan dalam KBBI Daring yaitu proses, cara, dan perbuatan mengembangkan. Secara umum, pengembangan memiliki arti pertumbuhan, perubahan secara perlahan (evolusi), serta perubahan secara bertahap (Setyosari, 2016). Adapun definisi pengembangan secara khusus dalam *instructional technology* yaitu proses interpretasi spesifikasi rancangan produk ke dalam bentuk fisik (Rayanto & Sugianti, 2020). Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan merupakan suatu kegiatan atau proses mengembangkan suatu produk yang berawal dari rancangan ke dalam bentuk fisik. Pengembangan media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai proses dalam mengintegrasikan rancangan media yang spesifik ke dalam bentuk fisik atau produk yang sebenarnya untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Produk yang dimaksud yaitu media pembelajaran, sehingga pengembangan ini berisi berbagai teknologi yang digunakan untuk pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran merupakan suatu proses dalam mengintegrasikan rancangan media pembelajaran menjadi suatu produk. Produk yang dimaksud berupa media, baik untuk materi, konsep, evaluasi, dan yang lainnya.

Rayanto & Sugianti (2020) mengatakan bahwa pengembangan terdiri dari dua kelompok model, yaitu kelompok model prosedural dan kelompok model konseptual. Kelompok model prosedural merupakan kelompok model yang menitikberatkan pada proses dari pengembangan tersebut. Proses mengubah atau mengembangkan tentunya membutuhkan prosedur atau tahapan yang sistematis. Model pengembangan yang termasuk dalam model prosedural diantaranya model Kaufman, ADDIE, Dick & Carey, dan yang lainnya. Kelompok model konseptual merupakan kelompok model pengembangan yang fokus untuk menyajikan komponen yang relevan secara penuh, serta tidak memperhatikan proses pengembangannya. Model pengembangan yang termasuk dalam kelompok model konseptual yaitu R2D2 (*Reflective, Recursive, Design, and Development*) yang merupakan C-ID (*Constructivist Instructional Design*) dari Willis. Pengembangan media pembelajaran matematika ini menggunakan model ADDIE

yang termasuk ke dalam kelompok model prosedural agar proses pengembangan media pembelajaran dapat dilaksanakan secara sistematis dan sistemik. Model ADDIE dikembangkan pertama kali oleh Reiser & Mollenda pada tahun 1990-an (Sari, 2017). Lee & Owens (2004) juga mengembangkan tahapan ADDIE, yaitu analisis (*assessment/analysis*), desain (*design*), pengembangan & implementasi (*development & implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

(1) Analisis (*Assessment/Analysis*)

Tahap analisis merupakan langkah pertama dalam mengembangkan suatu produk. Pada tahap ini, keperluan untuk mengembangkan suatu produk ditetapkan dengan melibatkan tujuan pembelajaran, peserta didik, guru, dan lingkungan pembelajaran (Munir, 2012). Lee & Owens (2004) membagi tahap analisis menjadi dua tahapan sebagai berikut.

(a) *Needs Assessment*

Needs assessment adalah proses yang sistematis dalam menetapkan tujuan, mengidentifikasi perbedaan antara kondisi aktual dengan kondisi yang diinginkan, serta menetapkan prioritas tindakan. Pada analisis kebutuhan, hal yang dilakukan yaitu menentukan kesenjangan antara kondisi yang seharusnya dengan kenyataan. Briggs (dalam Lee & Owens, 2004, p. 6-7) mengidentifikasi lima kebutuhan dalam *need analysis*, yaitu:

- [1] *Normative need* (kebutuhan normatif), yaitu kebutuhan yang diukur berdasarkan kriteria atau standar tertentu;
- [2] *Felt need* (kebutuhan yang dirasakan), maksudnya terdapat sesuatu yang dibutuhkan;
- [3] *Expressed or demanded need* (kebutuhan yang diekspresikan atau kebutuhan yang diinginkan), yakni kebutuhan yang terbentuk karena adanya penawaran dan permintaan;
- [4] *Comparative need* (kebutuhan komparatif), maksudnya kebutuhan yang muncul berdasarkan pada perbandingan. Kebutuhan terbentuk apabila membandingkan dua atau lebih dari situasi yang berbeda;
- [5] *Anticipated or future need* (kebutuhan yang diantisipasi atau kebutuhan masa depan), maksudnya kebutuhan yang muncul berdasarkan perkiraan tentang masa yang akan datang dengan melihat data atau kondisi saat ini.

(b) *Front-End Analysis*

Apabila sudah menemukan *gap* antara keadaan yang seharusnya dengan fakta yang sebenarnya terjadi, maka penelitian dapat dilanjutkan ke dalam tahap *front-end analysis*. Tahap ini merupakan beberapa kumpulan cara yang dapat digunakan dalam menghubungkan kesenjangan dengan menentukan solusi yang dibutuhkan. Pada tahap ini, peneliti akan menemukan informasi yang lebih rinci lagi untuk menetapkan sesuatu yang akan dikembangkan. Ada beberapa jenis *front-end analysis* menurut Lee & Owens (2004) sebagai berikut.

- [1] *Audience analysis* (analisis peserta didik). Dalam jenis ini, peneliti menggali informasi mengenai latar belakang peserta didik, karakteristik pembelajaran, dan kemampuan prasyarat peserta didik.
- [2] *Technology analysis* (analisis teknologi). Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan teknologi yang tersedia.
- [3] *Task analysis* (analisis tugas). Analisis ini mendeskripsikan tugas-tugas yang berhubungan dengan kemampuan yang dilakukan sebagai hasil dari penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan.
- [4] *Critical-incident analysis* (analisis insiden krisis). Analisis ini bertujuan untuk menentukan target keterampilan atau pengetahuan peserta didik yang diharapkan setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.
- [5] *Situational analysis* (analisis situasi). Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kendala lingkungan yang mungkin berpengaruh terhadap tujuan dan desain media pembelajaran yang dibuat.
- [6] *Objective analysis* (analisis objektif). Analisis ini bertujuan untuk menuliskan tujuan untuk tugas pekerjaan yang akan ditangani.
- [7] *Media analysis* (analisis media). Analisis ini bertujuan untuk memilih strategi penyampaian media yang sesuai.
- [8] *Extant-data analysis* (analisis data yang ada), maksudnya mengidentifikasi konsep atau materi pembelajaran dan silabus yang ada.
- [9] *Cost-benefit analysis* (analisis biaya-manfaat), yaitu identifikasi biaya dan manfaat, serta laba atas investasi.

(2) Desain (*Design*)

Tahap desain merupakan tahapan yang penting dalam pengembangan media pembelajaran. Tahap desain ini adalah tahap dimana peneliti merancang dan merencanakan produk yang akan dibuat. Dalam membuat desain pembelajaran terdapat beberapa langkah yang harus dilaksanakan, yaitu *design treatment*, *visual development phase*, *programming phase*, serta *testing phase* (Wibawanto, 2017). *Design treatment* yaitu analisis untuk pembuatan suatu media pembelajaran serta kebutuhan dalam pembuatannya, seperti konten yang akan dibuat, target dari pembuatan media tersebut, serta waktu yang diperlukan dalam pembuatan media. *Visual development phase* yaitu tahap pembuatan aset-aset visual yang meliputi grafik yang akan digunakan dalam media dan interface (antarmuka). Penggunaan grafik dalam media biasanya berupa efek visual dan *typography*. *Programming phase* merupakan tahap desain yang diperlukan untuk membuat pemrograman dalam sebuah media pembelajaran interaktif. Untuk mempermudah dalam membuat proses pemrograman biasanya perancang akan membuat sistem *flowchart* atau diagram alur yang menjelaskan urutan proses secara detail dan hubungannya antara satu proses dengan proses lainnya dalam sebuah media pembelajaran yang dibuat. *Testing phase* merupakan proses dikumpulkannya informasi dari beberapa ahli untuk perbaikan desain dan pemrograman. Tahapan ini dilakukan sebagai kontrol kualitas media pembelajaran yang dibuat.

Adapun menurut Lee & Owens (2004), fase desain terbagi ke dalam beberapa bagian sehingga menghasilkan *Course Design Specification* (CDS) atau menghasilkan desain media pembelajaran yang optimal secara spesifik, yaitu sebagai berikut.

- (a) *Schedule*, yaitu membuat jadwal kegiatan dalam pembuatan media pembelajaran.
- (b) *Project team*, yaitu membuat tim proyek yang bertanggung jawab untuk mengerjakan perannya masing-masing.
- (c) *Media specification*, yaitu menentukan spesifikasi media pembelajaran yang akan dibuat, seperti penggunaan teks, gambar, bahasa, tipe media, gaya tulisan, isi, dan sebagainya.
- (d) *Lesson structure*, yaitu menjelaskan penyusunan konten (isi) dalam sebuah media pembelajaran, menjelaskan cara penggunaan dan pengoperasian (navigasi) media oleh peserta didik. Pada bagian ini juga dibuat *flowchart* sebagai petunjuk dalam desain media pembelajaran.

- (e) *Configuration control and review cycles*, yaitu menjelaskan kontrol media serta menjelaskan desain dan pengoperasian setiap elemen dalam media pembelajaran. Pada bagian ini juga dilakukan pemilihan strategi untuk menilai media pembelajaran yang dibuat.

Media pembelajaran interaktif dapat didesain dengan baik apabila memperhatikan prinsip-prinsipnya agar menghasilkan media yang baik pula. Richard E. Mayer (dalam Batubara, 2020) menyebutkan bahwa prinsip-prinsip pengembangan desain media pembelajaran interaktif sebagai berikut.

- (a) Prinsip multimedia atau keberagaman media. Peserta didik mampu belajar lebih baik apabila materi atau konsep disajikan dalam bentuk teks dan gambar daripada materi atau konsep yang disajikan dengan teks saja.
- (b) Prinsip keterdekatan ruang, maksudnya keterdekatan hubungan teks dengan gambar. Elemen yang berhubungan lebih baik ditempatkan secara berdekatan daripada secara berjauhan.
- (c) Prinsip keterdekatan waktu, maksudnya yaitu menyederhanakan tampilan materi. Elemen yang berhubungan lebih baik ditempatkan dalam waktu yang sama.
- (d) Prinsip koherensi, maksudnya media tambahan yang tidak ada kaitannya dengan materi tidak perlu ditambahkan.
- (e) Prinsip modalitas, maksudnya tata letak gambar dan tulisan harus lebih mudah dimengerti.
- (f) Prinsip redundansi atau penguatan, maksudnya peserta didik mampu belajar lebih baik pada saat informasi tidak disampaikan melalui format yang lebih dari satu.
- (g) Prinsip perbedaan individual, maksudnya materi disesuaikan berdasarkan kebutuhan peserta didik yang memiliki pengetahuan rendah.

Adapun menurut Wibawanto (2017) prinsip yang dapat digunakan dalam desain media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- (a) Proporsi (prinsip kesebandingan), yaitu korelasi antara bagian yang satu dengan bagian yang lainnya atau hubungan suatu elemen dengan elemen media secara keseluruhan, sehingga setiap elemen dapat berfungsi dengan baik.
- (b) *Emphasis* (prinsip penekanan), maksudnya harus ada elemen yang ditonjolkan agar informasi dapat disampaikan dengan jelas, namun tidak boleh semua elemen yang ditonjolkan.

- (c) *Balance* (prinsip keseimbangan), maksudnya elemen-elemen pada media ditempatkan dan disusun secara seimbang agar terlihat serasi atau sepadan. Keseimbangan yang paling sederhana yaitu keseimbangan simetris dan asimetris. Keseimbangan simetris digunakan untuk kesan yang resmi atau formal, sedangkan keseimbangan asimetris digunakan untuk kesan yang informal dan lebih dinamis.
- (d) Ritme (prinsip irama), yakni adanya *repeat* pada bidang atau ruang media yang membuat pengguna merasakan adanya pergerakan, getaran, atau perpindahan dari unsur satu ke unsur lainnya sehingga media dapat mengarahkan mata pengguna (*eyeflow*) mengikuti gerakan atau perpindahan media. Arah baca desain biasanya dari atas ke bawah atau dari kiri ke kanan.
- (e) Harmoni (prinsip keselarasan), yakni menerapkan elemen-elemen yang selaras sehingga tidak ada pertentangan antarelemen dalam media pembelajaran yang dibuat. Untuk membentuk suatu harmoni dapat dilakukan dengan memakai bentuk dan warna yang sama pada elemen yang serupa serta menampilkan elemen dengan gaya yang sama.
- (f) *Unity* (prinsip kesatuan), yaitu keterikatan (kohesi), ketetapan (konsistensi), kesatuan atau keutuhan yang merupakan inti dari suatu susunan. Prinsip ini akan tercapai apabila prinsip yang lainnya sudah diimplementasikan. Hal yang bisa dilakukan dalam menerapkan prinsip ini diantaranya menggunakan dua atau tiga jenis huruf yang mampu terbaca dengan baik dan relatif sama di semua lembar media pembelajaran interaktif, memakai warna yang identik di semua halaman, membentuk irama dan *eyeflow* dengan cara mengulang warna atau bentuk, menggunakan proporsi yang tepat, serta menyediakan ruang kosong untuk menciptakan keselarasan.

(3) Pengembangan & Implementasi (*Development & Implementation*)

Apabila media pembelajaran telah dirancang dengan optimal, selanjutnya yaitu mengembangkan rancangan media dibuat dalam bentuk fisik. Tahap pengembangan merupakan proses menuangkan spesifikasi rancangan media ke dalam bentuk fisik. Validasi media pembelajaran juga dilaksanakan pada tahap pengembangan (Tegeh, Jampel, & Pudjawan, 2014). Pada tahap ini, pengembang mencari dan mengumpulkan seluruh referensi gambar, teks, layout, dan sebagainya.

Lee & Owens (2004) membagi proses produksi media ke dalam tiga siklus, yaitu *preproduction* (sebelum produksi), *production* (saat produksi) dan *postproduction and quality review* (setelah produksi dan penilaian kualitas). Pada siklus pertama, spesifikasi media yang telah dirancang kemudian dibuat *storyboard* dengan siklus review, kemudian melakukan uji validitas instrumen untuk validasi ahli. Pada fase produksi, pengembang membuat dan menerapkan berbagai elemen media sesuai dengan storyboard yang telah dibuat pada fase sebelumnya sehingga menghasilkan media pembelajaran dalam bentuk fisik. Pembuatan media pembelajaran ini dilakukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip desain media pembelajaran. Media pembelajaran yang telah selesai dibuat kemudian dinilai kualitasnya dengan melakukan uji validasi oleh ahli (validator) mengenai isi, teknis, dan desain pada fase *postproduction and quality review*. Validasi ahli dilakukan untuk menilai hasil produk sebelum diujicobakan kepada peserta didik, yang mencakup validasi ahli media, ahli materi, dan praktisi pembelajaran. Produk yang telah direview oleh ahli selanjutnya direvisi sesuai hasil review agar menghasilkan media pembelajaran yang siap diimplementasikan. Setelah divalidasi, maka media pembelajaran siap untuk diimplementasikan.

Apabila validator telah memutuskan bahwa media layak untuk diujicobakan kepada peserta didik, penelitian bisa memasuki tahap implementasi, yaitu suatu tahap dimana media pembelajaran diujicobakan kepada peserta didik. Rosi & Mustaro (dalam Stapa & Mohammad, 2019) menyebutkan bahwa tahap implementasi dalam desain pembelajaran yaitu suatu langkah dimana elemen-elemen pembelajaran ditempatkan pada platform pembelajaran yang tersedia, serta tahap dimana suatu pengujian dilakukan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tahap implementasi pada pengembangan media pembelajaran merupakan tahapan ketika uji coba dilakukan pada pengguna (peserta didik) terhadap media pembelajaran yang telah jadi.

Branch (2019) mengatakan bahwa implementasi dilakukan dengan cara mempersiapkan guru (jika tahap implementasi dilakukan oleh guru) dan mempersiapkan peserta didik.

(4) Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dari prosedur pengembangan media pembelajaran. Evaluasi dipakai untuk menggambarkan pengukuran yang mengacu pada suatu kriteria yang memiliki potensi tinggi untuk mempengaruhi proses pengambilan

keputusan (Branch, 2009). Evaluasi dilaksanakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang dibuat, dampak yang muncul setelah penggunaan media, efektivitas dan efisiensi produk yang dihasilkan untuk memberikan rekomendasi lanjutan (Lee & Owens, 2004). Ada dua jenis evaluasi yang dapat dilaksanakan, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan dalam pengumpulan data masing-masing tahapan yang berfungsi untuk penyempurnaan dan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik serta kualitas pembelajaran secara luas (Tegeh, Jampel, & Pudjawan, 2014). Wijaya & Vidiанти (2019) menggunakan evaluasi formatif Tessmer dalam melakukan evaluasi formatif, yaitu *self-evaluation*, *expert reviews*, *one-to-one*, *small group*, dan *field test*. Jika telah melakukan semua tahapan dan telah melakukan evaluasi pada setiap tahapan untuk mengetahui kualitas media yang dikembangkan, maka selanjutnya dapat dilakukan evaluasi sumatif untuk mengukur keefektifan dari solusi yang dikembangkan, dalam hal ini adalah media.

Donald Kirkpatrick (dalam Lee & Owens, 2004) membagi level dalam evaluasi ke dalam empat level, yaitu *reaction* (reaksi), *knowledge* (pengetahuan), *performance* (kinerja), dan *impact* (*dampak*).

- (a) Level 1: *Reaction*. Pada level ini, evaluasi dilakukan untuk menilai respon peserta didik berupa kesan terhadap media pembelajaran yang diproduksi.
- (b) Level 2: *Knowledge*. Pada level ini, evaluasi dilakukan untuk mengukur peningkatan hasil belajar, kemampuan atau keterampilan peserta didik setelah memakai media pembelajaran.
- (c) Level 3: *Performance*. Pada level ini, evaluasi dilakukan untuk menilai perubahan sikap atau perilaku peserta didik sebagai hasil dari meningkatnya kemampuan dan keterampilan peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran.
- (d) Level 4: *Impact*. Pada level ini, evaluasi dilakukan untuk menilai dampak yang lebih luas bagi peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran.

Rayanto & Sugianti (2020) menyebutkan tahapan model ADDIE sebagai berikut.

(1) Tahap Analisa

Hal yang dilakukan pada tahap ini yaitu mengkaji hal-hal berikut.

(a) Isi

Pengembang mengkaji dasar-dasar teoritis yang sesuai dengan penelitian pengembangan yang dilakukan untuk mendukung dan menentukan penelitian sebagai dasar yang kuat, sehingga pengembang mengetahui kebutuhan dan hasil instruksional.

(b) Pebelajar, Pembelajaran, Kebutuhan, dan Hasil Instruksional

Kajian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi yang terjadi di lapangan secara nyata, diantaranya mengenai kemampuan dan karakter peserta didik, pandangan guru dalam pembelajaran, serta kondisi pembelajaran. Untuk mengetahui kondisi yang terjadi di lapangan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu melakukan observasi dan wawancara, baik kepada guru maupun peserta didik.

(2) Tahap Desain

Pada tahap ini, desain dibuat sebagai rancangan yang dikembangkan sesuai dengan apa yang diteliti. Hal-hal yang dilakukan diantaranya mengembangkan tujuan pembelajaran, analisa tugas, dan kriteria penilaian terhadap sesuatu yang dikembangkan, memilih tempat dan subjek penelitian, menentukan ahli materi, instruksional, serta menentukan ahli media.

(3) Tahap Pengembangan

Pengembangan yang dimaksud yaitu mengembangkan sebuah produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Apabila yang dikembangkan berbentuk bahan ajar, maka yang dihasilkan yaitu silabus, materi pembelajaran, lembar tugas dan lembar penilaian.

(4) Tahap Implementasi

Produk awal yang dihasilkan harus diuji coba terlebih dahulu untuk mengukur dan menguji kevalidan, keterandalan, dan kehasilgunaan melalui beberapa uji berikut.

- (a) Uji ahli, yaitu uji coba untuk memenuhi standar dan kebutuhan peserta didik yang dilakukan oleh ahli (validator) isi materi, ahli pembelajaran, ahli tes, dan ahli media pembelajaran.
- (b) Uji coba kelompok, yaitu uji coba yang dilakukan dalam skala kecil dengan jumlah peserta didik sekitar 10-15 orang. Tujuan dari uji coba kelompok yaitu untuk melihat kevalidan dari segi peserta didik sehingga revisi kedua mungkin saja dilakukan pada tahap ini.

(c) Uji coba lapangan, yaitu uji coba yang dilakukan dalam skala besar dengan jumlah peserta didik minimal satu rombongan belajar atau sekitar 25-35 orang.

(5) Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan setelah empat tahap awal selesai dilaksanakan. Evaluasi yang dilakukan dapat melalui evaluasi formatif atau evaluasi sumatif. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman peserta didik selama pembelajaran.

Pada penelitian ini, tahapan pengembangan model ADDIE yang dilakukan merupakan modifikasi dari Lee & Owens (2004) dan Rayanto & Sugianti (2020), serta evaluasi yang dilakukan yaitu evaluasi formatif menggunakan model Tessmer (dalam Wijaya & Vidianti, 2019) yang dimodifikasi. Tahapan pengembangan yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

(1) Analisis (*Analysis*)

(a) *Need Assessment*

Pada pengembangan media pembelajaran ini, peneliti mengembangkan media sempoa kuadran, yaitu sebuah media pembelajaran interaktif untuk konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Perlunya pengembangan media ini didasarkan pada *felt need* atau kebutuhan yang dirasakan, karena peserta didik membutuhkan sesuatu untuk bisa memahami bagaimana konsep dalam operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, sehingga mereka mampu menghitung nilai dari bilangan bulat yang dioperasikan, baik bilangan positif maupun bilangan negatif.

(b) *Front-End Analysis*

Berdasarkan jenis-jenis *front-end analysis* yang dikemukakan oleh Lee & Owens (2004), peneliti memilih empat jenis analisis yang disesuaikan dengan media pembelajaran yang akan dikembangkan, yaitu *audience analysis* untuk mengidentifikasi kondisi peserta didik, *technology analysis* untuk mengidentifikasi teknologi yang dibutuhkan dalam pengembangan media pembelajaran, *media analysis* untuk memilih media yang sesuai dengan kebutuhan, serta *extant-data analysis* untuk mengidentifikasi konsep atau silabus pembelajaran.

(2) Desain (*Design*)

Pada tahap desain, hal yang dilakukan terdiri dari beberapa fase yaitu membuat jadwal kegiatan pada fase *schedule*, membuat spesifikasi media seperti pemilihan gambar, musik, tema, tipe media, dan gaya tulisan pada fase *media specification*, menyusun isi (konten) media, menyusun panduan penggunaan, membuat struktur navigasi, dan membuat *flowchart* pada fase *lesson structure*, serta membuat instrumen untuk mengukur kelayakan media yang dikembangkan pada fase *configuration control and review cycles*.

(3) Pengembangan (*Development*)

Tahapan pengembangan dilakukan dengan tiga siklus, yaitu *preproduction*, *production*, dan *postproduction*. Pada siklus pertama, pengembang membuat *storyboard* berdasarkan spesifikasi media yang telah dirancang pada tahap desain dan melakukan validitas instrumen untuk menilai kelayakan media pembelajaran. Pada siklus kedua, pengembang membuat produk awal dengan menerapkan berbagai elemen media sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat. Pada siklus ketiga, produk awal yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh ahli mengenai kualitas teknis, isi, tujuan, dan instruksional.

(4) Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi merupakan tahapan ketika uji coba dilakukan kepada peserta didik. Implementasi dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu uji coba kelompok sebanyak 10 orang dan uji coba lapangan sebanyak satu rombongan belajar.

(5) Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi yang dilakukan untuk mengukur kelayakan media pembelajaran pada penelitian ini yaitu evaluasi level 1, yakni mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang diproduksi. Adapun jenis evaluasi yang digunakan yaitu evaluasi formatif yang dilakukan pada setiap tahapan untuk mengetahui kualitas dari media yang dikembangkan dengan menggunakan evaluasi formatif Tessmer, diantaranya *self-evaluation*, *expert review*, *small group*, dan *field test*.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa model ADDIE ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Setelah melalui tahapan pada model ADDIE, maka media pembelajaran selesai dibuat dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

2.1.2 Media Sempoa Kuadran

Secara harfiah, media berasal dari bahasa latin “*medius*” yang berarti tengah, perantara atau pengantar, dan bahasa Arab yang berarti perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima (Wibawanto, 2017). Hal ini sesuai dengan KBBI Daring yang menyebutkan arti media sebagai alat, alat (sarana) komunikasi, alat yang terletak antara dua pihak (orang, golongan, dan sebagainya), serta perantara atau penghubung. Media juga dapat diartikan sebagai saluran atau perantara yang digunakan oleh penyampai pesan, ide, gagasan, informasi sehingga sampai kepada penerima secara jelas dan lengkap (Fikri & Madona, 2018). Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat diperoleh kesimpulan bahwa media adalah alat atau perantara yang dipakai untuk menyampaikan pesan atau informasi kepada penerima secara jelas dan rinci.

Jika dihubungkan dengan pembelajaran, Gagne (dalam Sumiharsono & Hasanah, 2017) menyebutkan bahwa media merupakan segala jenis komponen dalam lingkungan peserta didik yang mampu merangsang peserta didik untuk belajar. Media yang berkaitan dengan pembelajaran ini disebut sebagai media pembelajaran. Hal ini sejalan dengan Kustandi & Darmawan (2020) yang menyebutkan bahwa media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses kegiatan pembelajaran yang berguna untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan sehingga tujuan pembelajaran dapat tersampaikan dengan lebih baik dan sempurna. Yunita (2020, p.1) juga mengatakan bahwa media pembelajaran adalah sarana penghubung atau segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari sumber secara terencana dari lingkungan yang kondusif dalam proses belajar mengajar efisien dan efektif untuk tercapainya tujuan pembelajaran yang lebih baik. Jadi dapat disimpulkan bahwa arti media dalam pembelajaran yaitu seluruh alat yang berfungsi untuk menyampaikan informasi atau pesan (materi) kepada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, sehingga materi dapat tersampaikan secara efektif dan efisien agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Media sering digunakan pada berbagai pembelajaran, termasuk pembelajaran matematika. Salah satu karakteristik dari matematika yaitu memiliki kajian objek yang abstrak, yakni meliputi fakta, konsep, operasi, serta prinsip (Isrok'atun & Rosmala, 2019). Hal tersebut memicu pentingnya pemakaian media dalam pembelajaran matematika agar membantu peserta didik dalam memvisualisasikan objek yang abstrak

tersebut (Mashuri, 2019). Materi dasar dalam matematika diantaranya penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang terdapat pada salah satu kompetensi dasar mata pelajaran matematika di kelas VII. Materi dasar ini sangat penting untuk dikuasai karena akan berpengaruh pada pembelajaran selanjutnya.

Bilangan bulat merupakan himpunan dari bilangan bulat positif ($+1, +2, +3, +4, \dots$), bilangan nol (0), dan bilangan bulat negatif ($-1, -2, -3, -4, \dots$). Bilangan bulat positif mempunyai sifat bilangan asli, sehingga penulisannya cukup ditulis dengan $1, 2, 3, 4$, dan seterusnya. Operasi penjumlahan berarti menjumlahkan dua buah bilangan, baik itu bilangan positif dengan bilangan positif, bilangan positif dengan bilangan negatif, atau bilangan negatif dengan bilangan negatif. Penjumlahan bilangan positif akan menghasilkan bilangan yang mempunyai nilai lebih besar (contohnya $4 + 7 = 11$), penjumlahan bilangan negatif akan menghasilkan bilangan yang mempunyai nilai lebih kecil (contohnya $-4 + (-7) = -11$), sedangkan penjumlahan antara bilangan positif dan negatif akan menghasilkan selisih dari kedua bilangan yang dijumlahkan (contohnya $4 + (-7) = -3$). Operasi pengurangan dapat diselesaikan dengan cara menjumlahkan lawan dari pengurang. Untuk setiap bilangan bulat a dan b , berlaku $a - b = a + (-b)$. Misalnya " $5 - 7$ " itu bisa diselesaikan dengan mengubahnya menjadi penjumlahan " $5 + (-7)$ " (Djumanta, 2005).

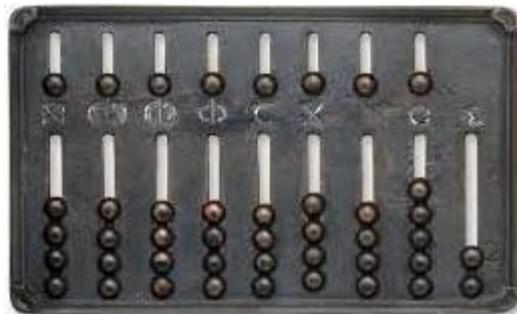
Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dapat dibantu dengan visualisasi melalui media. Media yang akan dibuat dalam penelitian ini adalah sempoa kuadran yang berisi konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dalam bentuk digital, sehingga media yang dibuat bersifat interaktif. Selain membantu peserta didik dalam memahami konsep, media ini merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang memanfaatkan perkembangan teknologi.

Sempoa merupakan alat untuk menghitung pada masa sekitar 2700-2300 SM dan masih digunakan hingga saat ini. Kata lain dari sempoa yaitu abakus (berasal dari bahasa Latin "*abacus*"). Kata "*abacus*" berasal dari bahasa Yunani "*abax*" yang berarti "papan yang didalamnya terdapat pasir atau debu yang berserakan dan dipakai untuk menggambar geometris" atau "tabel untuk menghitung", atau "*abakos*" yang berasal dari bahasa Northwest Semitic atau bahasa Fenisia yang mempunyai arti debu yang bertebaran pada papan kayu untuk menggambar angka. Bahasa ini mirip dengan bahasa

kaum Ibrani “*abaq*” yang berarti debu. Pengguna sempoa disebut *abacist* (Nuryanto, 2012). Dari beberapa bahasa tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa abakus secara harfiah berarti papan berdebu yang digunakan untuk menghitung.

Kata sempoa sendiri digunakan pada tahun 1387 M (Nuryanto, 2012). Pada awalnya, pembuatan sempoa berasal dari biji-bijian, kayu, batu, atau logam, dengan alas berupa meja hitung berupa permukaan datar yang memiliki ciri khusus. Namun sekarang sempoa dibuat dari bingkai dengan manik-manik yang bisa digeser (Samoly, 2012). Sempoa diadopsi dan dipakai sebagai dasar penciptaan alat hitung modern.

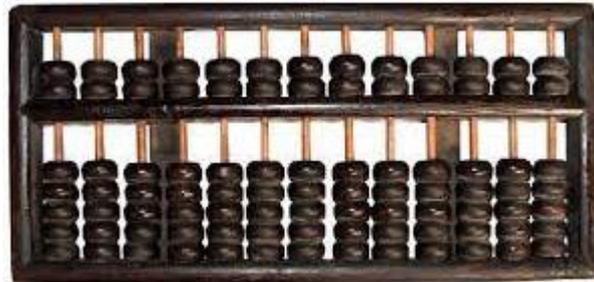
Pada awalnya *abacus* dipakai oleh bangsa Sumeria, kemudian ditemukan juga bukti bahwa bangsa Mesopotamia, Mesir, Yunani, Persia, Cina, Romawi, Jepang, India, Rusia, sampai Amerika memakai alat yang serupa. Sempoa Romawi memiliki karakteristik sebagai penghitung geser yang permanen ke dalam alat yang dibuat dari logam datar agar manik-manik dapat menggeser. Nilai ditunjukkan dengan mendorong manik ke atas. Setiap lubang pada bagian bawah mempunyai empat manik-manik, kecuali baris paling kanan yang memiliki lima manik-manik. Baris bagian atas memiliki satu manik-manik dengan nilai lima kali lipat dari manik-manik bagian bawah (Nuryanto, 2012; Samoly, 2012).



Gambar 2. 1 Sempoa Romawi

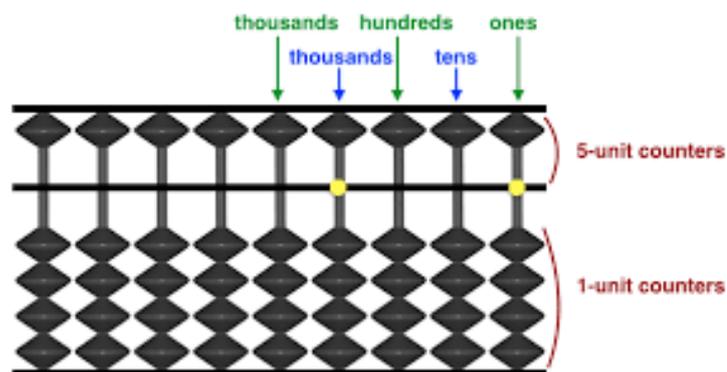
Bangsa romawi kemudian memperkenalkan sempoa ke Cina melalui perdagangan pada awal era Kristen. Sempoa Cina disebut *suan-pan* (papan untuk menghitung). Bangsa Cina merupakan penemu sempoa dengan bingkai dan batang. Alat ini biasanya mempunyai tinggi 20 cm atau sekitar 8 inchi dengan lebar yang bervariasi. Pada *suan-pan* terdapat dua manik-manik pada setiap batang di bagian atas dan lima manik-manik di bagian bawah yang berfungsi untuk membedakan perhitungan desimal dan heksadesimal. Cara menghitung manik-manik yaitu dengan memindahkan mereka ke atas atau ke bawah, sehingga mengarah kepada balok pemisah dek yang berada di

tengah. Manik-manik yang menyentuh batang pemisah yang dihitung. Masing-masing manik-manik di atas bernilai 5 dan manik-manik di bawah bernilai 1 (Samoly, 2012; Nuryanto, 2012; Sundayana, 2018).



Gambar 2. 2 Sempoa Cina (*Suan-pan*)

Suanpan berkembang di Jepang dengan bentuk dan cara penggunaannya disesuaikan dengan mereka. Sempoa Jepang bernama *soroban*. *Soroban* mempunyai empat manik-manik pada setiap batang bagian bawah dan satu manik pada batang bagian atas. Bagian bawah disebut *earth beads* dengan satu maniknya bernilai 1 dan bagian atas disebut *heaven beads* dengan satu maniknya bernilai 5. Karakteristik manik-manik pada *soroban* yaitu bentuknya yang tajam dan gerakannya yang relatif pendek, sehingga *soroban* ini bisa dipakai untuk menghitung dengan kecepatan yang tinggi. Sempoa Romawi, Cina, dan Jepang dioperasikan secara horizontal (Samoly, 2012; Sundayana, 2018).



Gambar 2. 3 Sempoa Jepang (*Soroban*)

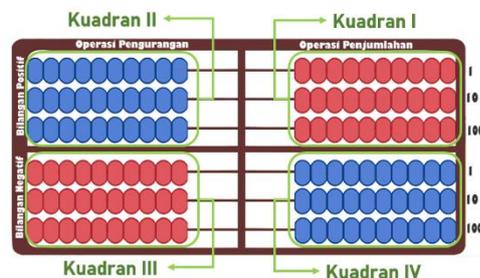
Sempoa pun berkembang di benua Eropa dengan bentuk yang berbeda dari sempoa Asia. Sempoa Rusia dinamakan *schoty*. Setiap kawat berisi 10 manik-manik pada setiap batangnya serta tidak mempunyai batang pemisah. *Schoty* lebih mudah dipelajari dibanding sempoa yang mempunyai manik-manik bernilai 5, walaupun pergerakannya relatif jauh. Sempoa Rusia masih digunakan hampir di seluruh bagian

Rusia. *Schoty* dapat dioperasikan dengan menggeser manik-manik secara horizontal dan vertikal (Samoly, 2012; Sundayana, 2018).



Gambar 2. 4 Sempa Rusia (*Schoty*)

Berdasarkan jenis-jenis sempoa dari berbagai negara, peneliti memodifikasi bentuk sempoa yang berasal dari Rusia dengan cara hitung yang berbeda. Sempoa yang dikembangkan diberi nama “sempoa kuadran”. Dalam KBBI Daring, kuadran berarti seperempat lingkaran, setiap dari empat suatu bidang datar yang terbagi oleh suatu sumbu silang, atau alat kuno untuk mengukur sudut. Sesuai dengan namanya, pada sempoa kuadran terdapat empat bagian sempoa (ada empat kuadran) yang dikumpulkan menjadi satu. Sempoa ini didesain secara interaktif dalam bentuk digital, yakni dengan memanfaatkan teknologi. Masing-masing kuadran memiliki 30 manik-manik yang dibagi ke dalam tiga baris (batang), sehingga setiap baris mempunyai 10 manik-manik dengan nilai yang berbeda, yaitu satuan, puluhan, dan ratusan. Manik-manik bernilai satuan ada di baris pertama, manik-manik bernilai puluhan ada di baris kedua, dan manik-manik bernilai ratusan ada di baris ketiga.



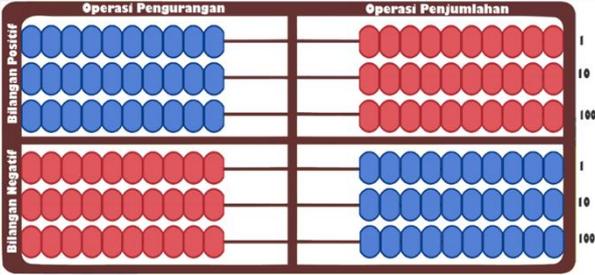
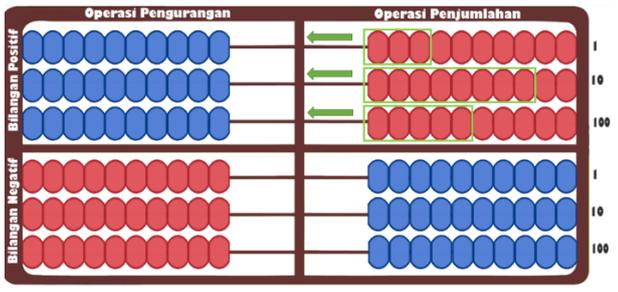
Gambar 2. 5 Sempoa Kuadran (*Prototype*)

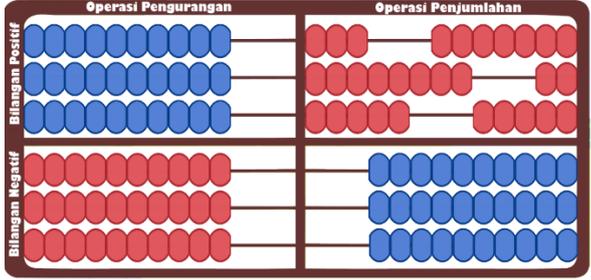
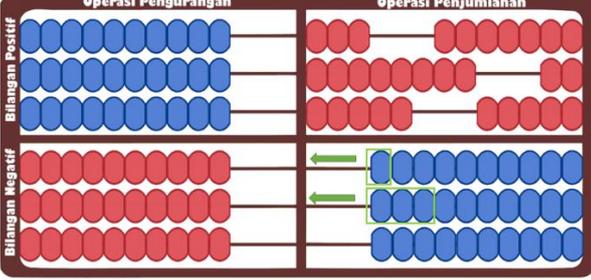
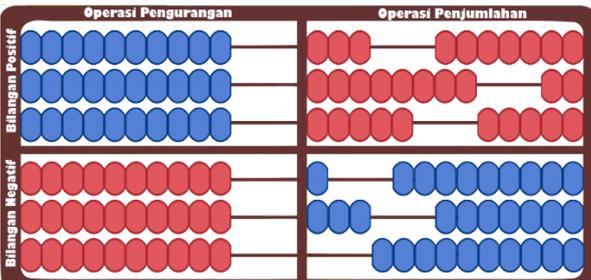
Bagian dari sempoa kuadran diantaranya operasi penjumlahan, operasi pengurangan, bilangan positif, dan bilangan negatif. Letak operasi penjumlahan berada pada kuadran I dan IV, letak operasi pengurangan berada pada kuadran II dan III, letak

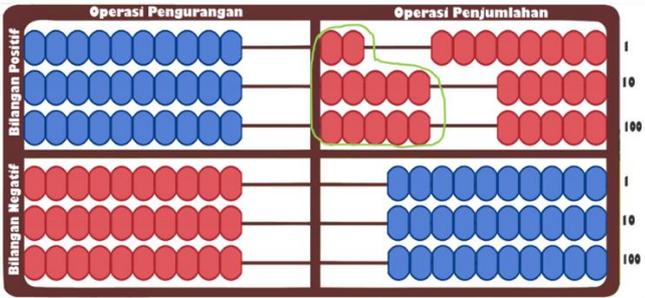
bilangan positif berada pada kuadran I dan II, serta letak bilangan negatif berada pada kuadran III dan IV. Manik-manik pada kuadran I dan III berwarna merah, sedangkan manik-manik pada kuadran II dan IV berwarna biru. Warna merah pada manik memiliki makna bilangan bernilai positif dan warna biru pada manik memiliki makna bilangan bernilai negatif.

Cara mengoperasikan sempoa kuadran yaitu dengan menggeser manik-manik ke tengah yang mengarah pada batang pemisah secara horizontal. Posisi manik-manik yang digeser disesuaikan dengan tanda dan operasi pada bilangan tersebut. Hasil dari operasi bilangan adalah manik-manik yang berada di tengah-tengah atau di dekat batang pemisah. Manik-manik dengan dua buah warna dan memiliki jumlah yang sama bernilai netral atau nol. Jika manik-manik yang diperoleh memiliki warna yang sama, maka hasil dari operasi adalah jumlah seluruh manik-manik tersebut. Namun, apabila manik-manik yang diperoleh memiliki warna yang berbeda, maka manik-manik harus dieliminasi terlebih dahulu dengan mengembalikan manik-manik sebanyak jumlah terkecil pada baris yang sama. Sesuai dengan asumsi pada konsep yang dibuat, “Apabila warnanya sama maka manik-manik bertambah, sedangkan apabila warnanya berbeda, maka manik-manik dieliminasi”. Pada tabel berikut disajikan contoh penggunaan sempoa kuadran pada salah satu operasi bilangan, yaitu $583 + (-31) = 552$.

Tabel 2. 1 Contoh Penggunaan Sempoa Kuadran

Cara Penggunaan	Keterangan
	Posisi awal sempoa kuadran
	Untuk bilangan 583, di kuadran I, geser 5 manik-manik pada baris ratusan, 8 manik-manik pada baris puluhan, dan 3 manik-manik pada baris satuan.

Cara Penggunaan	Keterangan
	<p>Posisi manik-manik setelah digeser untuk bilangan pertama.</p>
	<p>Untuk bilangan (-31), di kuadran IV (karena menjumlahkan bilangan negatif), geser 3 manik-manik pada baris puluhan dan 1 manik pada baris satuan.</p>
	<p>Posisi manik-manik setelah digeser untuk bilangan kedua.</p>
	<p>Karena manik-manik yang diperoleh memiliki warna yang berbeda, maka eliminasi manik-manik dengan mengembalikan manik-manik ke tempat semula sebanyak jumlah terkecil pada baris yang sama. Eliminasi dimulai dari baris satuan. Jadi, kembalikan 1 manik pada masing-masing baris satuan, kemudian 3 manik-manik pada baris puluhan.</p>
	<p>Karena manik-manik yang diperoleh memiliki warna yang berbeda, maka eliminasi manik-manik dengan mengembalikan manik-manik ke tempat semula sebanyak jumlah terkecil pada baris yang sama. Eliminasi dimulai dari baris satuan. Jadi, kembalikan 1 manik pada masing-masing baris satuan, kemudian 3 manik-manik pada baris puluhan.</p>

Cara Penggunaan	Keterangan
	<p>Manik-manik yang tersisa berada di kuadran I, yaitu 5 manik-manik pada baris ratusan, 5 manik-manik pada baris puluhan, dan 2 manik-manik pada baris satuan. Manik-manik berwarna merah menandakan bilangan bernilai positif. Jadi, hasil dari $583 + (-31)$ adalah 552.</p>

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa media sempoa kuadran yaitu sebuah media atau alat hitung yang dapat digunakan untuk mempelajari konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Sempoa ini terdiri dari empat bagian, sehingga dinamakan sempoa kuadran. Sempoa kuadran memodifikasi bentuk sempoa dari Rusia yang bernama *schoty* pada masing-masing kuadrannya.

Sempoa kuadran dibuat dalam bentuk digital agar dapat digunakan peserta didik dengan bantuan android, sehingga peserta didik dapat mempelajari konsep yang dituangkan dalam sempoa dimanapun dan kapanpun. Selain itu, pada sempoa kuadran yang dibuat dalam bentuk digital ini disajikan beberapa latihan sederhana, yakni operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

2.1.3 Kelayakan Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang dikembangkan perlu dikatakan layak terlebih dahulu dengan uji kelayakan media pembelajaran. KBBI Daring mengemukakan bahwa kelayakan merupakan kata benda dan berasal dari kata sifat “layak” yang berarti wajar, pantas, patut, mulia, dan terhormat. Adapun arti kelayakan secara bahasa yaitu perihal layak (patut, pantas), kepantasan, kepatutan, serta perihal yang dapat (pantas, patut) dikerjakan. Apabila media mampu mendukung isi materi pembelajaran serta sesuai dan selaras dengan kebutuhan pembelajaran, maka media pembelajaran tersebut bisa dikatakan layak digunakan (Mualdin & Edi dalam Fitria, Mustami, & Taufiq, 2017). Jadi,

dapat disimpulkan bahwa kelayakan media pembelajaran merupakan perihal layaknya media pembelajaran, yakni apabila media mampu mendukung isi materi pembelajaran dan bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan.

Media pembelajaran harus dikategorikan layak terlebih dahulu oleh ahli sebelum diujicobakan kepada peserta didik. Media pembelajaran yang diproduksi dikatakan layak apabila telah melalui uji kelayakan terhadap kualitas isi dan tujuan, kualitas teknis, serta kualitas instruksional. Kualitas isi dan tujuan diukur berdasarkan ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat, keadilan, dan kesesuaian dengan situasi pengguna. Kualitas teknis diukur berdasarkan keandalan, kemudahan penggunaan, kualitas tampilan, kualitas pengelolaan aplikasi, kualitas dokumentasi, serta kualitas lain yang lebih spesifik. Kualitas instruksional diukur berdasarkan kriteria memberikan kesempatan untuk belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksional, kaitannya dengan program pendidikan lainnya, kualitas sosial dari interaksi instruksional, kualitas pengujian dan penilaian, kemungkinan dampak terhadap peserta didik, kemungkinan dampak terhadap guru dan pembelajaran (Walker & Hess, 1984, p.206).

Adapun unsur-unsur dan aspek kelayakan media pembelajaran yang termasuk dalam kategori multimedia menurut Peck (dalam Simarmata, et al., 2020, p.19-21) diantaranya sebagai berikut.

- (1) Aspek pembelajaran, meliputi ketepatan faktual, hubungan dengan tujuan, daya terima peserta didik, respon peserta didik, konsistensi dengan tujuan, ketersediaan contoh, banyaknya bagian pelajaran, umpan balik, topik pelajaran, penyebaran tekanan, relevansi, kebermaknaan, banyaknya langkah, bantuan, interaksi selama pembelajaran, kemandirian, aspek motivasi, mudah diingat, mudah penyesuaian, dan jumlah latihan.
- (2) Aspek tampilan, meliputi kemenarikan, ketepatan tipografi, urutan *frame*, kemenarikan visual, animasi, penggunaan ruang pandang, kepadatan *screen*, kejelasan tampilan, serta interpretasi elemen *display*.
- (3) Aspek pemrograman, meliputi perintah eksekusi, konsistensi dengan alur program, eksekusi pelajaran, keberlanjutan program, efisiensi sistem, keamanan sistem, antisipasi respon, ketepatan *display*, pengelolaan disk, dokumentasi, prosedur mulai, modifikasi yang mudah, konsistensi antar bagian pelajaran, dan penyimpanan data.

(4) Aspek kurikulum, meliputi kemudahan dalam membawa, pilihan pelajaran, integrasi topik, tema budaya dan sosial, keawetan informasi, materi pendukung, keterikatan dengan kurikulum, keluwesan, familiaritas, konsistensi, dan ketersediaan waktu.

Kriteria kelayakan media pembelajaran oleh ahli yang akan digunakan pada penelitian ini merupakan kriteria gabungan dari Walker & Hess (1984) dan Peck (dalam Simarmata, et al., 2020) yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. 2 Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran Oleh Ahli

Kriteria No.	Kualitas Teknis	Kualitas Isi dan Tujuan	Kualitas Instruksional
1	Kemudahan penggunaan	Ketepatan	Memberikan kesempatan untuk belajar
2	Kualitas tampilan	Kepentingan	Memberikan bantuan untuk belajar
3	Kualitas pengelolaan program	Kesesuaian dengan pengguna	Kualitas memotivasi
4	-	-	Kemungkinan dampak terhadap peserta didik
5	-	-	Kemungkinan dampak terhadap guru dan pembelajaran
6	-	-	Mudah diingat
7	-	-	Kemandirian peserta didik

Kelayakan media pada saat validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media, serta praktisi pendidikan atau ahli instruksional (Rayanto & Sugianti, 2020). Adapun kualitas yang dinilai dalam validasi masing-masing ahli diantaranya sebagai berikut.

- (1) Validasi oleh ahli materi dilakukan untuk menilai kualitas isi dan tujuan media pembelajaran.
- (2) Validasi oleh ahli media dilakukan untuk menilai kualitas teknis

(3) Validasi oleh ahli instruksional dilakukan untuk menilai kualitas intruksional.

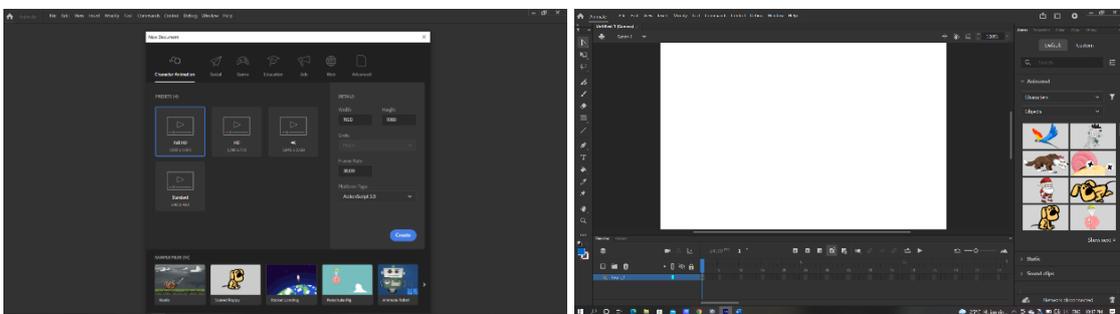
Pada penelitian ini, penilaian kualitas isi dan tujuan dilakukan oleh ahli instruksional, karena sedikitnya materi pembelajaran pada media sempoa kuadran yang hanya mencakup operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, sehingga aspek yang dipakai juga disesuaikan dengan kebutuhan. Jadi, media sempoa kuadran divalidasi oleh ahli media dan ahli instruksional.

Setelah melalui validasi dan dinyatakan layak oleh ahli untuk diujicobakan kepada peserta didik, media pembelajaran dapat diujicobakan kepada peserta didik untuk mengukur kelayakan media dalam kegiatan pembelajaran berdasarkan respon peserta didik. KBBI Daring menyebutkan bahwa respon merupakan kata benda yang memiliki arti tanggapan, reaksi, dan jawaban. Respon berarti tanggapan, reaksi, atau jawaban berupa kesan yang tersimpan dalam ingatan dan jiwa seseorang setelah melakukan pengamatan. Respon peserta didik merupakan tanggapan yang diberikan peserta didik terhadap sesuatu yang berkaitan dengan pembelajaran, baik respon positif maupun negatif (Rohman, 2021). Pada penelitian ini, respon peserta didik digunakan pada tahap evaluasi dalam prosedur pengembangan media pembelajaran dengan tingkat evaluasi berada pada level pertama. Respon peserta didik dipakai untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan, sehingga respon yang dilihat adalah respon positif (Fitria, Mustami, & Taufiq, 2017). Aspek untuk mengukur respon peserta didik terhadap media pembelajaran diantaranya: daya tarik bagi pengguna media; kemudahan dalam penggunaan media; pemahaman pengguna terhadap materi; pemahaman pengguna terhadap istilah atau struktur kalimat; serta keterbacaan simbol, *equation*, *symbol*, dan ilustrasi dari konsep matematika (Ummah, 2021).

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa respon peserta didik merupakan tanggapan atau reaksi peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran. Aspek yang digunakan untuk mengukur respon peserta didik pada penelitian ini terdiri dari daya tarik bagi pengguna, kemudahan dalam penggunaan media, pemahaman pengguna terhadap materi, pemahaman pengguna terhadap istilah atau struktur kalimat, serta keterbacaan simbol dan ilustrasi dari konsep matematika.

2.1.4 *Adobe Animate*

Pembuatan media sempoa kuadran yang telah dirancang sebelumnya, tentunya membutuhkan alat pendukung agar dapat disajikan dalam bentuk digital, salah satunya perangkat lunak atau aplikasi. Banyak sekali perangkat lunak yang dapat membantu pembuatan media pembelajaran, seperti *Macromedia Flash*, *Adobe Flash*, *Adobe Animate*, dan sebagainya. *Adobe Animate* merupakan versi terbaru dari program *flash* yang sebelumnya dikenal dengan *Adobe Flash CS 6* untuk mengganti dan melengkapi kekurangan yang ada pada *Adobe Flash* (Sanusi & Haq, 2021). *Adobe Animate* banyak digunakan oleh perancang *website*, *video game*, *web application*, animasi HTML 5, media pembelajaran, dan sebagainya karena mempunyai kapabilitas yang lebih baik dalam menampilkan multimedia, yakni gabungan tulisan, grafis, gambar, animasi, audio, video serta interaktivitas pengguna. Aplikasi ini mendukung grafik raster, teks, audio, *video embedding*, serta *action script* (Daniel & Mufit, 2021). Hal yang membuat unik yaitu kemampuannya yang interaktif dan dinamis, serta mampu menggabungkan desain dan kemampuan pengembangan secara mulus dalam lingkungan yang sama, yakni dalam satu aplikasi (Labrecque & Shukla, 2021). *Adobe Animate* ini termasuk aplikasi profesional yang dipakai untuk memproduksi animasi vektor dan bitmap yang sesuai untuk membuat media pembelajaran interaktif yang menarik. Jadi, dapat disimpulkan bahwa *Adobe Animate* merupakan perangkat lunak versi terbaru *Adobe Flash* yang biasa digunakan para desainer profesional untuk membuat animasi, multimedia, video game, dan lainnya serta para pengembang media pembelajaran untuk mengembangkan media interaktif. Tampilan awal dari *Adobe Animate* disajikan pada gambar berikut.



Gambar 2. 6 Tampilan Awal *Adobe Animate*

Adobe Animate mempunyai beberapa fitur unggulan, seperti *Creative Cloud Libraries* dan *Adobe Stock Integration*, serta dilengkapi dengan alat pengontrol yang bisa

dioperasikan oleh *user*. *Adobe Animate* merupakan gabungan konsep pembelajaran dengan teknologi audiovisual yang mampu menghasilkan fitur-fitur baru yang dapat dimanfaatkan dalam pendidikan (Riswandari, Yuwita, & Setiadi, 2021). Produk yang dihasilkan dari *Adobe Animate* dapat dioperasikan pada *Windows, Mac, Xbox 360, ipad, iphone*, atau *android* tergantung pada jenis publikasi yang dipilih (Fikri & Musril, 2021). Pada *Adobe Animate*, terdapat beberapa bagian utama yang selalu digunakan (Pratidhina, Wirjawan, Untung, & Herwinarso, 2020), yakni sebagai berikut.

- (1) *Menu bar*, terletak di bagian atas yang berisi berbagai menu untuk mengoperasikan *Adobe Animate*.
- (2) *Timeline*, biasanya terletak di bagian bawah yang berfungsi untuk membuat atau mengatur *layer*, durasi, objek *movie*, serta *ActionScript* yang dipakai untuk menjalankan program yang dibuat.
- (3) *Properties*, dipakai untuk mengatur ukuran, warna, dan *style* pada objek, *frame*, ataupun dokumen.
- (4) *Library*, yaitu tempat untuk menyimpan bahan pembuatan konten, seperti *movie*, audio, gambar *bitmap*, dan sebagainya.
- (5) *Stage*, yaitu lembar kerja untuk pembuatan konten (proyek) yang berisi berbagai objek, seperti gambar, *movie clip*, *button*, teks, dan sebagainya.
- (6) *Action panel* (F9), yaitu tempat penulisan *ActionScript* yang dipakai untuk menjalankan program yang dibuat.
- (7) *Toolbox*, berisi sekumpulan *tools* yang dipakai untuk membuat objek, baik berupa teks atau gambar.

Dengan menggunakan *Adobe Animate* dalam pembuatan media interaktif, penyajian konsep matematika bisa menjadi lebih menarik dan tidak monoton. Peserta didik juga dapat mempelajari konsep matematika secara mandiri. Penggunaan *Adobe Animate* dilakukan untuk membuat dan merancang media pembelajaran yang interaktif berupa sempoa kuadran dalam bentuk digital.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang memiliki relevansi terhadap pengembangan media sempoa kuadran pada konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat berbantuan *Adobe Animate* diantaranya sebagai berikut.

- (1) Penelitian yang dilakukan oleh Batubara (2015) tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Operasi Bilangan Bulat”. Media pembelajaran yang dibentuk dari rangkaian suara, animasi, gambar, dan tombol navigasi ini dirancang menggunakan *software Macromedia Flash Versi 8*. Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran interaktif yang terstandar untuk operasi bilangan bulat. Dengan menggunakan media pembelajaran interaktif, kegiatan pembelajaran dapat tercipta dengan interaktif dan seru. Pada penelitian ini, materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat disajikan dengan memberikan contoh yang tidak asing dengan kehidupan peserta didik, kemudian pada pemahaman konsep secara integratif dan dibuktikan dengan garis bilangan atau kartu bilangan. Namun, peserta didik seringkali kesulitan dalam menggunakan garis bilangan dan memahami aturannya sehingga cenderung memperoleh hasil yang salah (Diezmann dalam Aras, Hermansyah, & Darmayasa, 2021). Kemudian, dalam kartu bilangan, penyajian konsep ketika bilangan negatif dikurangi bilangan negatif cukup sulit dilakukan. Penelitian ini memiliki relevansi dalam materi operasi bilangan bulat (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian), namun peneliti khusus mengembangkan media yang berkaitan dengan konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan menggunakan sempoa kuadran untuk meminimalisir kekurangan yang ada pada konsep di atas. *Software* yang digunakan pun berupa *flash*, tetapi peneliti menggunakan versi yang lebih baru dari *Macromedia Flash*, yaitu *Adobe Animate*.
- (2) Penelitian yang dilakukan oleh Satriawan, et al. (2021) tentang “Pengembangan Media Pembelajaran Materi Bilangan Berbasis Audio Visual Menggunakan *Adobe Flash Profesional CS6*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran bilangan berbasis audio visual menggunakan *Adobe Flash Profesional CS6* yang telah dikembangkan memiliki kategori layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika pada materi bilangan di kelas VII. Media yang dihasilkan pada penelitian ini hanya mencantumkan materi, tanpa menuangkan konsep, serta peserta didik hanya bisa membaca tanpa mencoba secara langsung dalam media yang dibuat.
- (3) Penelitian yang dilakukan oleh Syahputra, Gunawan, & Samsir (2019) tentang “Perancangan Aplikasi Media Pembelajaran Jarimatika Penjumlahan dan

Pengurangan Berbasis Multimedia”. Konsep dalam media ini terdapat teman kecil dan teman besar. Teman kecil merupakan dua buah bilangan yang jumlahnya 5 yang selalu membantu apabila salah satunya kesulitan. Teman besar merupakan dua buah bilangan yang jumlahnya 10. Penggunaan konsep ini cukup rumit karena terdapat banyak aturan yang harus dipahami. Media ini juga hanya bisa digunakan pada konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan positif. Namun, peneliti akan mengembangkan media yang bisa digunakan pada konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat positif dan negatif, konsep yang dibuat pun cukup sederhana.

- (4) Penelitian yang dilakukan oleh Fikri & Musril (2021) tentang “Perancangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Aplikasi *Adobe Animate* di SMKN 1 Bukittinggi”. Media pembelajaran yang dikembangkan dengan bantuan *Adobe Animate* ini berkategori sangat valid dengan nilai 0,96, praktis digunakan dengan kriteria sangat tinggi (memiliki skor 0,95), serta sangat efektif dengan skor 0,90. Relevansi dengan penelitian yang dilakukan yaitu sama-sama menggunakan *Adobe Animate* dalam mengembangkan media pembelajarannya. Media pembelajaran berhasil dirancang secara interaktif dan menghasilkan output berupa file *application*.

Penelitian di atas memiliki relevansi dalam penggunaan *software* untuk mengembangkan media pembelajaran dan materi yang dipilih. Pada penelitian ini, peneliti memfokuskan pengembangan media pada konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan sempoa kuadran dalam bentuk digital. Peserta didik bisa mempelajari konsep dengan mengoperasikan sempoa secara langsung pada perangkat.

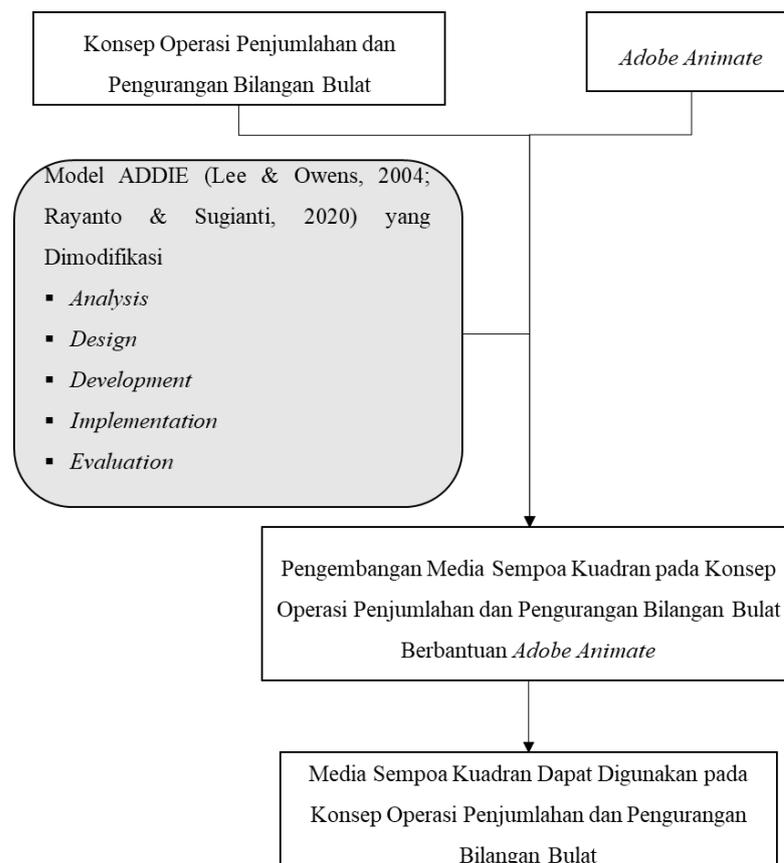
2.3 Kerangka Teoretis

Pada penelitian pendahuluan diperoleh sebuah permasalahan utama yang dialami peserta didik, yaitu kesulitan dalam memahami konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Selain itu, kurangnya pemanfaatan teknologi juga menjadi salah satu penyebab peserta didik kurang antusias dalam pembelajaran matematika. Operasi penjumlahan dan pengurangan ini sangat penting untuk dipahami karena hal ini merupakan dasar dari pembelajaran matematika, sehingga apabila peserta didik tidak

memahami konsep operasi ini, kemungkinannya mereka tidak akan paham terhadap materi lanjutannya.

Mengatasi permasalahan yang ada, maka peneliti melakukan sebuah tindakan, yaitu mengembangkan media sempoa kuadran dengan bantuan *Adobe Animate* untuk menghasilkan sempoa kuadran dalam bentuk digital. Pengembangan media sempoa kuadran ini menggunakan model ADDIE (*Analysis/Assesment, Design, Development, Implementation, & Evaluation*) agar proses pengembangan media sempoa kuadran dapat dilaksanakan secara sistematis. Pengembangan media sempoa ini diawali dengan melakukan analisis kebutuhan yang didasarkan pada *felt need* serta analisis awal, diantaranya analisis peserta didik, teknologi, media, serta analisis silabus dan materi sebagai acuan dalam pembuatan desain media. Setelah melakukan analisis, media dirancang sampai menghasilkan spesifikasi desain media yang akan dibuat. Untuk menghasilkan desain yang spesifik perlu melakukan beberapa hal, diantaranya penjadwalan kegiatan, membuat rancangan yang spesifik, *flowchart*, struktur navigasi, serta membuat penjelasan dan cara kerja mengenai media yang dibuat. Setelah rancangan selesai, desain tersebut dikembangkan sehingga menghasilkan media sempoa kuadran dalam bentuk fisik yang akan di-*review* agar bisa diimplementasikan kepada peserta didik. Proses implementasi kepada peserta didik dilakukan sebanyak dua tahap, yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Terakhir, media sempoa bilangan bulat dievaluasi untuk mengetahui respon peserta didik sehingga media sempoa kuadran dapat digunakan untuk membantu dalam mengoperasikan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Pengembangan media sempoa kuadran ini dibantu dengan *software Adobe Animate* sehingga menghasilkan sempoa dalam bentuk digital. *Adobe Animate* ini dipilih sebagai alat bantu produksi karena mampu membuat media interaktif dan dapat dianimasikan. *Adobe Animate* biasa digunakan para desainer profesional untuk membuat animasi, multimedia, video game, dan lainnya serta para pengembang media pembelajaran untuk mengembangkan media interaktif. Hal ini sesuai dengan kebutuhan peneliti yang akan mengembangkan media sempoa kuadrat yang interaktif, yakni dituangkan dalam bentuk digital.



Gambar 2. 7 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan media pembelajaran yang interaktif pada konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan memanfaatkan teknologi, yaitu dengan bantuan *Adobe Animate*. Dalam pengembangan media ini, penulis menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) sebagai tahapan-tahapan pengembangannya agar proses pengembangan dapat dilaksanakan secara sistematis. Media pembelajaran ini berisi konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang diberi nama Sempoa Kuadran dan dikemas dalam bentuk digital dengan harapan media ini mampu menjadi alat yang membantu pemahaman peserta didik dalam mempelajari konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.